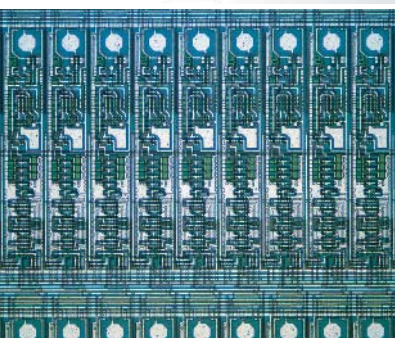
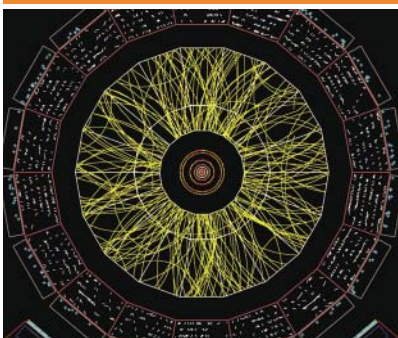
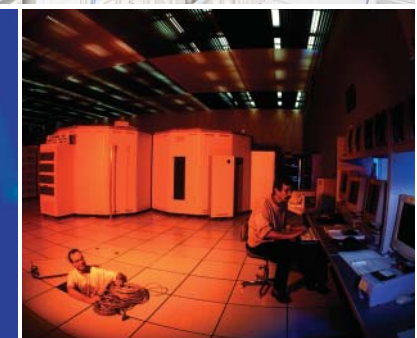
Una rete mondiale di computer per analizzare gigantesche quantità di dati.

Per dotare gli esperimenti di LHC della potenza di calcolo di cui necessitano, il CERN sta sviluppando una nuova tecnologia di reti, la Griglia di calcolo (il GRID), che collegherà decine di migliaia di computer in tutto il mondo.

Gli esperimenti di LHC produrranno un volume di dati gigantesco. Una tale quantità di dati, se registrata su dei normali CD, ne riempirebbe una pila di 20 chilometri di altezza ogni anno!

Un impegno internazionale, un progetto dove il sole non tramonta mai.

Per conto dei suoi 20 Stati membri, il CERN investe in LHC 6 miliardi di franchi svizzeri. La cifra comprende l'acceleratore, l'informatica e la manodopera, oltre ad un contributo agli esperimenti. Tuttavia, LHC è un progetto mondiale e circa il 10% del costo dell'acceleratore è coperto da paesi non membri.

Il progetto LHC impegna oltre 10.000 scienziati e ingegneri provenienti da 500 istituti e industrie di tutto il mondo. I componenti di LHC sono costruiti in molti paesi europei, ma anche in Canada, negli Stati Uniti, in Giappone, in India e in Russia.

CERN
Organizzazione europea
per la ricerca nucleare
CH-1211 Ginevra 23

Gruppo Comunicazione, Giugno 2006
CERN-Brochure-2006-002-Ita

LHC

Il Grande Collisore Adronico

Unico

Il CERN sta costruendo l'acceleratore di particelle più grande e più potente del mondo: LHC, un collisore di 27 km di circonferenza.

Per la scienza

Questo nuovo acceleratore di particelle contribuirà ad una migliore comprensione dei segreti più profondi dell'Universo.

Nuove scoperte

I risultati di LHC, che i fisici delle particelle di tutto il mondo aspettano con impazienza, potrebbero aprire nuovi e inaspettati orizzonti.

LHC

Una macchina che accelera due fasci di particelle a oltre il 99,9% della velocità della luce, per farli scontrare e creare una pioggia di nuove particelle, che i fisici analizzano e studiano.

Fondato nel 1954, il CERN, l' Organizzazione europea per la ricerca nucleare, è oggi un modello di collaborazione internazionale, con 20 Stati membri. A cavallo della frontiera franco-svizzera alla periferia di Ginevra, il CERN è il più grande laboratorio di fisica delle particelle al mondo.

www.cern.ch

LHC >>> l'acceleratore più potente del mondo

Dove si trova?

LHC è in corso di installazione in un tunnel di 27 km di circonferenza, scavato tra 50 e 150 metri sotto terra, tra le montagne del Giura francese e il lago di Ginevra in Svizzera. Il tunnel fu costruito negli anni 80 per ospitare l'acceleratore precedente, il LEP (grande collisore per elettroni e positroni).

Cosa farà?

LHC produrrà collisioni frontali tra due fasci di particelle dello stesso tipo, protoni o ioni di piombo. I fasci saranno creati nella catena di acceleratori del CERN prima di essere iniettati in LHC, dove circoleranno in un vuoto paragonabile a quello dello spazio intergalattico. I due fasci saranno guidati da magneti superconduttori, raffreddati a temperature estremamente basse. Ogni fascio sarà costituito da circa 3000 pacchetti di particelle, che a loro volta conterranno almeno 100 miliardi di particelle. Le particelle sono così piccole che la probabilità di scontro tra due di esse è estremamente bassa. Nel punto in cui i fasci si incroceranno, le collisioni saranno solo 20 su 200 miliardi di particelle. Ma poiché i fasci si incroceranno circa 30 milioni di volte al secondo, LHC produrrà fino a 600 milioni di collisioni al secondo.

Lanciato ad una velocità prossima a quella della luce, un protone effettuerà 11.245 giri al secondo. Un fascio di particelle circolerà per 10 ore, percorrendo 10 miliardi di chilometri, equivalenti ad un viaggio di andata e ritorno dalla Terra al pianeta Nettuno.

A che scopo?

A partire dal 2007, LHC produrrà collisioni alle energie più alte mai raggiunte in laboratorio. I fisici aspettano con ansia di scoprirne i risultati. Grazie a quattro enormi rivelatori di particelle — ALICE, ATLAS, CMS e LHCb — si potranno osservare queste collisioni ed esplorare territori ancora sconosciuti della materia, dell'energia, dello spazio e del tempo.

Potente… ma quanto?

LHC è una macchina capace di concentrare molta energia in uno spazio minuscolo. Negli acceleratori come LHC, l'unità di misura dell'energia delle particelle è il tera-elettronvolt (TeV). Un TeV equivale circa all'energia di volo di una zanzara ma il protone è circa mille miliardi di volte più piccolo della zanzara.

L'energia di un protone in LHC sarà di 7 TeV, l'energia di una collisione tra due protoni raggiungerà i 14 TeV. Gli ioni di piombo contengono molti protoni e quindi l'energia di collisione sarà molto maggiore: 1150 TeV.

Quando LHC raggiungerà la massima potenza, ognuno dei suoi fasci di particelle avrà un'energia equivalente a quella di un'auto lanciata a 1600 km orari. L'energia contenuta nei magneti sarebbe sufficiente a fondere 50 tonnellate di rame!

Come funzionerà?

I fasci di particelle saranno accelerati ad un'energia di 0,45 TeV nella catena di acceleratori più piccoli, prima di essere iniettati nell'anello di LHC, dove effettueranno milioni di giri. Ad ogni giro, riceveranno un'ulteriore spinta da un campo elettrico generato in speciali cavità, fino a raggiungere l'energia finale di 7 TeV.

Per controllare fasci di particelle ad un'energia così alta, LHC utilizzerà 1800 magneti superconduttori. Le bobine sono realizzate in niobio-titanio, un materiale superconduttore in grado di condurre elettricità senza resistenza ad una temperatura bassissima: solo 1,9 kelvin, ossia –271 gradi Celsius. In questo modo, i campi magnetici generati sono molto più intensi di quelli prodotti da elettromagneti tradizionali.

L'intensità di un campo magnetico si misura in tesla. LHC funzionerà a circa 8 tesla, un'intensità quattro volte superiore a quella dei magneti tradizionali "caldi", che producono campi magnetici di massimo 2 tesla.

Se LHC utilizzasse magneti "caldi" tradizionali invece che magneti superconduttori, il suo anello dovrebbe misurare 120 chilometri per raggiungere la stessa energia di collisione e consumerebbe 40 volte più di elettricità.